



Accepted Manuscript

Accepted Manuscript (Uncorrected Proof)

**Title: The Impact of Decision-Making Training on Working Memory, Selective Attention and Accuracy Of Performance**

**Authors:** M. Eskandarnejad<sup>1</sup> \*, Z. Hoseinzadeh<sup>2</sup>

1. Associate Professor, Department of Motor behavior, University of Tabriz, Tabriz, Iran.
2. Ph.D. Student, Department of Motor behavior, University of Tabriz, Tabriz, Iran.

**\*Corresponding:** Mahta Eskandarnejad<sup>1</sup> , Associate Professor, Department of Motor behavior, University of Tabriz, Tabriz, Iran.

m.eskandarnejad@tabrizu.ac.ir

**To appear in: Sport Psychology Studies**

**Receive Date: 29 December 2019**

**Revise Date: 28 March 2020**

**Accept Date: 13 April 2020**

**First Publish Date: 13 April 2020**

This is a “Just Accepted” manuscript, which has been examined by the peer-review process and has been accepted for publication. A “Just Accepted” manuscript is published online shortly after its acceptance, which is prior to technical editing and formatting and author proofing. Journal of Sport Psychology Studies provides “Just Accepted” as an optional service which allows authors to make their results available to the research community as soon as possible after acceptance. After a manuscript has been technically edited and formatted, it will be removed from the “Just Accepted” Website and published as a published article. Please note that technical editing may introduce minor changes to the manuscript text and/or graphics which may affect the content, and all legal disclaimers that apply to the journal pertain.

**Please cite this article as:**

Eskandarnejad, M., hoseinzadeh, Z. The effect of decision training on working memory, selective attention and accuracy of performance. Sport Psychology Studies, 2020; (): -. doi: 10.22089/spsyj.2020.8285.1901

نسخه پذیرفته شده پیش از انتشار

عنوان: تأثیر تمرین‌های تصمیم‌گیری بر حافظه کاری، توجه انتخابی و دقت عملکرد

نویسندگان: مهتا اسکندرنژاد<sup>۱\*</sup>، زهرا حسین زاده<sup>۲</sup>

۱. دانشیار، گروه رفتار حرکتی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران.

۲. دانشجوی دکتری، گروه رفتار حرکتی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران.

\*نویسنده مسئول: مهتا اسکندرنژاد<sup>۱</sup>، دانشیار، گروه رفتار حرکتی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران.

ایمیل: [m.eskandarnejad@tabrizu.ac.ir](mailto:m.eskandarnejad@tabrizu.ac.ir)

نشریه: مطالعات روان‌شناسی ورزشی

تاریخ دریافت: ۰۸ دی ۱۳۹۸

تاریخ بازنگری: ۰۹ فروردین ۱۳۹۹

تاریخ پذیرش: ۲۵ فروردین ۱۳۹۹

تاریخ اولین انتشار: ۲۵ فروردین ۱۳۹۹

این نسخه «پذیرفته شده پیش از انتشار» مقاله است که پس از طی فرآیند داوری، برای چاپ، قابل پذیرش تشخیص داده شده است. این نسخه در مدت کوتاهی پس از اعلام پذیرش به صورت آنلاین و قبل از فرآیند ویراستاری منتشر می‌شود. نشریه مطالعات روان‌شناسی ورزشی گزینه «پذیرفته شده پیش از انتشار» را به عنوان خدمتی به نویسندگان ارائه می‌دهد تا نتایج آنها در سریع‌ترین زمان ممکن پس از پذیرش برای جامعه علمی در دسترس باشد. پس از آنکه مقاله‌ای فرآیند آماده سازی و انتشار نهایی را طی می‌کند، از نسخه «پذیرفته شده پیش از انتشار» خارج و در یک شماره مشخص در وبسایت نشریه منتشر می‌شود. شایان ذکر است صفحه آرای و ویراستاری فنی باعث ایجاد تغییرات صوری در متن مقاله می‌شود که ممکن است بر محتوای آن تاثیر بگذارد و این امر از حیطة مسئولیت دفتر نشریه خارج است.

لطفا این گونه استناد شود:

eskandarnejad, M., hoseinzadeh, Z. The effect of decision training on working memory, selective attention and accuracy of performance. *Sport Psychology Studies*, 2020; (); -. doi: 10.22089/spsyj.2020.8285.1901

## Abstract

This study aims to investigate and compare the effect of decision-making training on working memory, selective attention and performance accuracy. This semi-experimental study was conducted with pre-test and post-test method. The participants were female students from the University of Tabriz aged 19 to 25 years. Via purposeful sampling, 45 trained amateur players that were selected. These players were randomly divided into the three low complexity, high complexity decision making, and control groups. The exercise protocol was performed at 18 sessions (3 weeks, 6 sessions per week) and to the exercise instructions the groups performed the exercises according (3 blocks of 20 trials per session). To evaluate selective attention, player performance accuracy and working memory, the Working Memory Capacity Tests, Strop Test, and Standard Volleyball Test were used, respectively. To investigate the normality of the data distribution, the Shapiro-Wilkes test was used. Moreover, to determine the mean difference between and within groups the analysis of variance at the significant level ( $P < 0.05$ ) was performed in SPSS25 software. The results of the study illustrated a significant improvement in research's variables in the high-complexity decision-making group. This increase was notably higher in the high-complexity decision-making group than in the low-complexity decision-making group.

**Keywords:** decision-making training, working memory, selective attention and performance accuracy.

## چکیده

هدف پژوهش حاضر، بررسی و مقایسه تأثیر تمرین‌های تصمیم‌گیری بر حافظه کاری، توجه انتخابی و دقت عملکرد بود. پژوهش از نوع نیمه‌تجربی با طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون بود. جامعه آماری پژوهش، دختران دانشگاه تبریز در دامنه سنی ۱۹ تا ۲۵ سال بودند که از میان آن‌ها ۴۵ نفر از بازیکنان والیبال مبتدی آموزش‌دیده به صورت نمونه‌گیری هدفمند انتخاب شدند. این بازیکنان به صورت تصادفی در سه گروه تمرینات تصمیم‌گیری با پیچیدگی زیاد، تمرینات تصمیم‌گیری با پیچیدگی کم و کنترل قرار گرفتند. پروتکل تمرینی به مدت ۱۸ جلسه انجام شد و گروه‌ها تمرینات را براساس دستورالعمل تمرینی هر گروه در قالب سه بلوک بیست‌تایی اجرا کردند. برای ارزیابی توجه انتخابی، حافظه کاری و دقت عملکرد به ترتیب از آزمون‌های استروپ، ظرفیت حافظه کاری و آزمون استاندارد شده والیبال استفاده شد. پس از جمع‌آوری داده‌ها با استفاده از آزمون شاپیرو-ویلک، نرمال بودن توزیع داده‌ها بررسی شد و در ادامه، از روش تحلیل واریانس عاملی بین‌گروهی و درون‌گروهی در سطح معناداری  $(P < 0/05)$  استفاده از نرم‌افزار اسپاس پی‌اس اس نسخه ۲۵ به آزمون فرضیه‌ها پرداخته شد. نتایج نشان داد، گروه تمرین تصمیم‌گیری در مقایسه با گروه کنترل بهبود چشمگیری در متغیرهای پژوهش داشت. این افزایش در گروه تصمیم‌گیری با پیچیدگی زیاد به مراتب بیشتر از گروه تصمیم‌گیری با پیچیدگی کم گزارش شد و در گروه کنترل تغییری مشاهده نشد.

**واژگان کلیدی:** تمرین‌های تصمیم‌گیری، حافظه کاری، توجه انتخابی و دقت عملکرد.

بسیار پویا تعریف شده است که تنوع زیادی از محرک‌ها و خطاها دارد که این عوامل در کنار سرعت زیاد بازی والیبالی، بازی در آن را سخت و پیچیده کرده است؛ از این رو رمز موفقیت در بازی والیبالی، جمع‌آوری سریع و دقیق اطلاعات از بین محرک‌های مختلف، موقعیت بازیکنان و توپ و تصمیم‌گیری صحیح و مناسب است. در ورزش، این کار با تمرکز بر علائم مرتبط، حفظ توجه، آگاهی از محیط و تغییر توجه به اقتضای شرایط محیط صورت می‌گیرد. در واقع، می‌توان گفت توجه (گوش‌به‌زنگی) زیربنایی است که توسعه واکنش مناسب در پاسخ به یک محرک را فراهم می‌کند. اتخاذ تصمیم درست، تنها از طریق توجه به نشانه‌های ضروری محیطی و نیز توجه به مناطق سرشار از اطلاعات مناسب حاصل می‌شود (فسنقری، سلطانیان و ابراهیمیان، ۲۰۱۴). توجه، محتوای حافظه و نیز نوع ورودی اطلاعات را تعیین می‌کند و اجازه می‌دهد که اطلاعات در حافظه فعال بماند (هیگینبوتام و بارتلینگ، ۱۹۹۳). حافظه کاری یکی از ابعاد حافظه و همچنین مرکز تفکر است. ساختن راهبردهای جدید، محاسبه راه‌حل مسائل ریاضی و درک خواندن همه در حافظه کاری اتفاق می‌افتد. اطلاعات واردشده از حافظه حسی با اطلاعات ذخیره‌شده در حافظه درازمدت ترکیب می‌شود و شکل جدیدی پیدا می‌کند (نایبرگ، فورکستام، پترسون، کابزا و اینگور<sup>۵</sup>، ۲۰۰۲).

در مدل حافظه کاری بادلی<sup>۶</sup>، حافظه کاری سه مؤلفه اصلی دارد که عبارت‌اند از: حلقه واج‌شناسی، حافظه کاری بصری-فضایی و مجری مرکزی. حلقه واج‌شناسی و حافظه کاری بصری-فضایی مثل دو دستیار عمل کرده و به مجری مرکزی در انجام کارش کمک می‌کنند (قلی‌زاده، باباپور، رستمی، بیرامی و پورشرفی، ۲۰۱۰). درونداهای حافظه حسی وارد حلقه واج‌شناختی می‌شوند که در آن، اندوزش و مرور اطلاعات گفتاری انجام می‌شود. حافظه کاری بصری-فضایی محل اندوزش اطلاعات بصری و فضایی از جمله تصویرهای ذهنی است. برنامه و مجری مرکزی نقش مهمی در توجه، برنامه‌ریزی و سازمان‌دهی دارند. مجری مرکزی همچون ناظری عمل می‌کند که اطلاعات و مسائل شایان توجه و اطلاعات و مسائل بی‌اهمیت را مشخص می‌کند. همچنین تعیین می‌کند که در پردازش اطلاعات و حل مسائل از چه راهبردهایی استفاده شود (بادلی و هیچ، ۲۰۰۱). به‌تازگی، محققان بر این حوزه تمرکز دارند که سازوکارهای دقیق‌تر

کارکردهای اجرایی در طول فرایند رشد با افزایش سن تحول می‌یابد و به‌تدریج به فرد کمک می‌کنند تا تکالیف پیچیده‌تر و سخت‌تری را انجام دهد. کارکردهای اجرایی در هدف‌دار بودن حرکت یا به‌عبارتی در کنترل حرکت، نقش بسیار مهمی دارند (ویکرز<sup>۱</sup>، ۲۰۰۳). روان‌شناسی شناختی به شیوه رسمی به مطالعه کارکرد مغز در فرایند پردازش اطلاعات اشاره دارد. سولسو (۱۹۹۵) شرح داد که «روان‌شناسی شناختی، مطالعه علمی تفکر ذهنی و تمرکز آن درباره این است که افراد چگونه توجه می‌کنند و اطلاعات درباره جهان را چگونه به دست می‌آورند، چگونه اطلاعات به‌وسیله مغز در حافظه ذخیره می‌شود و چگونه دانش برای حل مسائل، برای تفکر و محاسبه زبانی استفاده می‌شود» (به نقل از ویکرز، ۲۰۰۷). از مهم‌ترین ویژگی‌های انسان، وجود کارکردهای عالی کورتکس است. برای اینکه موضوعی به فرایند پردازشی ادراک وارد شود، لازم است در ابتدا فرد به آن موضوع توجه کند (گروم<sup>۲</sup>، ۲۰۰۹).

توجه از ملزومات عملکرد مناسب در ورزش به شمار می‌آید؛ به‌گونه‌ای که در بعضی رشته‌های ورزشی نبود توجه، حتی برای یک لحظه، به تغییر نتیجه مسابقه منجر می‌شود. به‌طور کلی، توجه به پنج زیرشاخه تقسیم می‌شود که عبارت است از: توجه کانونی، توجه متناوب، توجه تقسیم‌شده، توجه مداوم یا گوش‌به‌زنگی و توجه انتخابی (کاستون<sup>۳</sup>، ۱۹۹۳). با توجه به اینکه دستگاه‌های حسی نمی‌توانند همه اطلاعاتی را که مدام به آن می‌رسند پردازش کنند، این امر مهم است که بتوانیم اطلاعاتی را برای پردازش انتخاب کنیم که بیشترین اهمیت را برای اهداف فعلی ما داشته باشند و سایر اطلاعات را از چرخه تحلیل خارج کنیم. توجه را می‌توان در اختیار گرفتن یک فکر یا یک چیز از میان چندین فکر یا چندین چیز به‌وسیله ذهن، به شیوه‌ای واضح و روشن که به نظر می‌رسد هم‌زمان با هم رخ داده باشند، تعریف کرد (هیگینبوتام و بارتلینگ<sup>۴</sup>، ۱۹۹۳). در بسیاری از ورزش‌ها از جمله ورزش پرطرفدار والیبالی، توجه و هوشیاری از اهمیت زیادی برخوردار است. در میدان‌های ورزشی، ورزشکار باید در حضور عوامل مداخله‌کننده و منحرف‌کننده توجه و تمرکز به رقابت بپردازد. رشته والیبالی به‌عنوان یکی از ورزش‌های توپی

1. Vickers

2. Groom

3. Caston

4. Higginbotham & Bartling

5. Nyberg, Forkstam, Petersson, Cabeza & Ingvar

6. Baddeley

حافظه کاری و میزان تأثیرپذیری آن از تکالیف و تمرین‌های مختلف بصری و شناختی را بررسی کنند. (فارلی و ممرت، ۲۰۱۰). فارلی و ممرت<sup>۱</sup> (۲۰۱۰) دریافتند، تفاوت‌های فردی در ظرفیت حافظه کاری در رفتارها و واکنش‌های ورزشکاران در موقعیت‌های تداخل که تکیه بر رفتارهای بازتابی خودکار معقول نیست، تأثیر خود را نشان می‌دهد.

تصمیم‌گیری از جمله مهم‌ترین فرایندهای شناختی در زندگی آدمی محسوب می‌شود. آدمی در هر لحظه از حیات خود ناگزیر از انتخاب است؛ بر این اساس، برخی زندگی را معادل تصمیم‌گیری دانسته‌اند. درحقیقت، تصمیم‌گیری فرایندی است که سه مؤلفه را در بر می‌گیرد؛ اول، فرایند ارزیابی گزینه‌های موجود، دوم، انتخاب یک گزینه براساس ارزشی که آن گزینه دارد و سوم، ارزیابی پیامدهای مرتبط با گزینه انتخاب‌شده و تبدیل آن به دانشی که به تصمیم‌های بعدی کمک می‌کند. علاوه بر این، مربیان و طراحان آموزشی طی سال‌ها به دنبال روش‌هایی بوده‌اند تا ورزشکاران خود را برای تصمیم‌گیری بهتر آموزش دهند. نتیجه این تلاش‌ها توسعه تعدادی مدل آموزشی در زمینه تصمیم‌گیری است که شامل آموزش بازی برای ادارک، مدل مدرسه توپ، مدل موقعیت نتایج پاسخ پیش‌بینی‌شده از تمرین تاکتیکی و تمرین تصمیمی می‌شود (راب، ۲۰۰۷). تمرین تصمیمی، رویکردی جدید و مبتنی بر تحقیقات مربیگری است و این فرصت را برای ورزشکار ایجاد می‌کند که در زمان تمرین تصمیماتی مشابه با موقعیتی بگیرد که در زمان مسابقه با آن مواجه می‌شود؛ به عبارت دیگر، این رویکرد علاوه بر اینکه تأکید مشابه بر تمرینات فیزیولوژیک و تکنیکی دارد، تمرین مهارت‌های شناختی در سطوح بالاتر را نیز فراهم می‌کند؛ یعنی به‌جای استفاده از کوشش‌های ساده به پیچیده تمرینات، از تاکتیک کلی استفاده می‌شود. ویژگی دیگر این نوع تمرینات، ترغیب ورزشکار به معطوف کردن توجه خود به موضوعات و موقعیت بیرونی به‌جای تمرکز درونی است که در نهایت بازخورد را توسط رویکرد دامنه‌ای کاهش می‌دهد. همه این عوامل باعث می‌شود تا ورزشکار در محیط زیر فشار زیاد، بر رویداد مناسب در زمان درست تمرکز کند و با تصمیم‌گیری درست بهترین پاسخ را از حافظه بازیابی کند. این رویکرد در مقابل دیدگاه مهارت‌مداری (تمرین رفتاری) قرار دارد (ویکرز، ۲۰۰۳).

طبق این مدل، تمرین تصمیم‌گیری برای وارد کردن مهارت‌های شناختی در برنامه تمرینی، به میزانی برابر با مهارت‌های جسمانی

معرفی می‌شود. طبق تعریف ویکرز، تمرین تصمیمی مدلی سه‌مرحله‌ای است که در مرحله اول، مهارت‌های شناختی موردنیاز با توجه به شرایط و نیازهای هر رشته ورزشی از میان هفت مهارت تعریف‌شده (پیش‌بینی، توجه، تمرکز، بازشناسایی الگو، بازیابی حافظه، حل مسئله و تصمیم‌گیری) باید شناسایی شود. در گام دوم باید تمرین یا مجموعه‌ای از تمرینات پیش‌رونده طراحی شود که به بهترین نحو مهارت شناختی انتخاب‌شده در مرحله اول را تمرین دهد. نکته کلیدی این است که هر تمرین شامل راه‌اندازی شناختی (نشانه‌های هدف که از ورزشکار خواسته می‌شود) شود تمرکز خود را بر هدف حفظ کند یا پیش‌بینی کند، نشانه‌های موقعیت یا جاگیری، نشانه‌های چشم ساکن یا خیره‌شدن چشم‌ها به هدف، نشانه‌های حافظه، نشانه‌های زمان واکنش، نشانه‌های کینماتیک و نشانه‌های خودآموزی) می‌شود. راه‌انداز شناختی به ورزشکار می‌رساند که در حین اجرای مهارت یا تاکتیک تصمیم درستی گرفته است یا خیر. در سومین گام، یک یا چند مورد از ابزارهای تمرین تصمیمی (تمرین متغیر، تمرین تصادفی، بازخورد دامنه‌ای، سؤال کردن، بازخورد ویدئویی، مدل‌سازی، دستورالعمل مشکل به آسان و تمرکز بیرونی دستورالعمل) برای تمرین مهارت انتخاب‌شده استفاده می‌شود (ویکرز، ۲۰۰۷). در گذشته، طراحان آموزشی تصور می‌کردند هدف ورزشکار دستیابی به اهداف رفتاری است، اما رویکرد تمرین تصمیم‌گیری از آن حمایت نکرد. یکی از راه‌اندازهای شناختی معرفی‌شده در تمرین تصمیم‌گیری، راه‌انداز حافظه‌ای است که در زمان تمرین باعث اعمال اضافه‌بار به حافظه کاری می‌شود و در نهایت به ورزشکار کمک می‌کند تا عمل آموخته‌شده را با سرعت و دقت از حافظه فراخوانی کند. عامل اصلی کسب امتیاز در چنین وضعیتی، تصمیم‌گیری براساس اطلاعات مربوط به نیازمندی‌های محرک ارائه‌شده از سوی حریفان است؛ زیرا تکیه بر پاسخ‌های مرسوم اگر با نیازمندی‌های موقعیت همخوانی نداشته باشد، به ضرر ورزشکار خواهد بود؛ بنابراین ورزشکاران نیازمند تسلط بر اطلاعات حاصل از محرک‌اند که می‌توان برداشت کرد، تصمیم‌گیری‌های درست در موقعیت‌های پرفشار مسابقه بسیار مرتبط با ظرفیت حافظه کاری و مهارت توجه آن‌ها است. از طرفی با توجه به ویژگی انعطاف‌پذیری ظرفیت حافظه کاری و بهبود آن از طریق تمرین و نیز با نگاه به نتایج پژوهش‌هایی که ثابت کرده‌اند افراد دارای ظرفیت حافظه کاری بیشتر در عمل، مطابق با هدف تکلیف به‌جای تکیه بر پاسخ مرسوم موفق‌تر هستند (ملکی، واعظ موسوی و قاسمی، ۲۰۱۶). نظریه آلن بادلی (۱۹۷۴)

1. Furley & Memmert

2. Raab



به صورت پیش‌آزمون و پس‌آزمون جمع‌آوری شد. از سه گروه، دو گروه نیمه تجربی با اعمال متغیر مستقل (تمرینات تصمیم‌گیری با پیچیدگی کم و زیاد) بررسی شدند.

### شرکت‌کنندگان

شرکت‌کنندگان پژوهش حاضر، دانشجویان دختر دانشگاه تبریز در دامنه سنی ۱۹ تا ۲۵ سال بودند که آموزش پایه‌ای با مهارت‌های پنجه و سرویس والیبال دریافت کردند. نمونه‌های پژوهش به روش نمونه‌گیری هدفمند (براساس معیارهای ورود به پژوهش و خروج از آن) به تعداد ۴۵ نفر انتخاب شدند. معیارهای ورود به تحقیق عبارت بود از: نداشتن حداقل سه تا پنج سال سابقه ورزشی و فعالیت منظم، نداشتن آسیب‌دیدگی یا سابقه بیماری‌های عصبی-شناختی، رضایت داوطلبانه آزمودنی‌ها برای شرکت در پژوهش و استفاده‌نکردن از داروهایی که بر سیستم عصبی مرکزی تأثیرگذار است. آزمودنی‌ها به صورت تصادفی به سه گروه تجربی تمرینات تصمیم‌گیری با پیچیدگی زیاد (۱۵ نفر)، تمرینات تصمیم‌گیری با پیچیدگی کم (۱۵ نفر) و گروه کنترل (۱۵ نفر) تقسیم شدند. معیارهای خروج از تحقیق، غیبت بیش از دو جلسه، رضایت‌نداشتن از شرکت در آزمون و اجازه خروج از مطالعه در صورت انصراف آزمودنی‌ها بود.

### ابزارهای پژوهش

آزمون ظرفیت حافظه<sup>۳</sup>: ترنر و اینگل<sup>۴</sup> (۱۹۸۹) این آزمون را برای سنجش حافظه کاری منتشر کردند که دارای دو مرحله است و به صورت رایانه‌ای انجام شد؛ به این صورت که در یک چهارگوش دو نوع کوشش (ریاضی و به‌خاطر سپاری ترتیب ظاهر شدن کلمات) وجود دارد که یکی پس از دیگری نشان داده می‌شود. در مرحله اول، فرد رابطه (مسئله) ریاضی روی صفحه نمایشگر را بررسی کرده و در صورت صحیح بودن پاسخ آن یکی از دو گزینه بله یا خیر را با ماوس انتخاب می‌کند و سپس وارد مرحله بعد می‌شود که شامل نمایش یک کلمه روی صفحه نمایشگر است و با زدن دکمه Next ادامه مراحل را طی می‌کند. مرحله بعد، دوباره حل یک مسئله ریاضی و در نهایت نمایش یک کلمه روی صفحه نمایشگر است که فرد دوباره کلمات نمایش داده شده باید ترتیب اولویت

پیشنهاد اتکینسون و شیفرین<sup>۱</sup> را که نقش یک نظام اجرایی کنترل‌کننده را برای حافظه کوتاه‌مدت قائل شدند، مطالعه و آزمایش کرد و اهمیت پردازش حافظه کوتاه‌مدت را به‌عنوان حافظه کاری و عمل‌کننده در تکالیف شناختی نظیر یادگیری، استدلال و درک معانی نشان داد. در نظریه‌های منبع توجه، فرض بر این است که افراد میزان معینی توجه دارند و می‌توانند در مورد تخصیص دادن آن به تناسب مقدار موردنیاز هر تکلیف تصمیم بگیرند (استرنبرگ، ۱۹۴۹). با توجه به این نکته که یکی از مهارت‌های شناختی موردنیاز برای افزایش قابلیت تصمیم‌گیری، بازیابی حافظه است و با در نظر گرفتن نظریه اکلز (۲۰۰۲) که بیان می‌کند، محدودیت در منابع توجه و ظرفیت حافظه کاری، از جست‌وجوی کامل و ارزیابی گزینه‌های ممکن در فاصله زمانی کوتاه، در موقعیت‌های ورزشی جلوگیری می‌کند (به نقل از ماکسول<sup>۲</sup>، ۲۰۰۶)، این سؤال مطرح می‌شود که آیا استفاده از تمرین‌های تصمیم‌گیری موجب دست‌کاری حافظه کاری و توجه انتخابی و در نتیجه، باعث ایجاد تغییر در دقت عملکرد بازیکنان می‌شود یا خیر. علاوه بر اهمیت موضوع تصمیم‌گیری به‌تنهایی، در بسیاری از ورزش‌های توپی از جمله والیبال، فرصت پاسخ‌دهی ورزشکار را زیر فشار انتخاب و اجرای سریع قرار می‌دهد، از این رو باید به موضوعات مربوط به تمرین پاسخ‌های مناسب درباره آنچه باید انجام شود (تاکتیک) و چگونگی اجرای آن (تکنیک) توجه شود؛ با وجود این، درباره چگونگی تأثیر تمرین‌های تصمیم‌گیری اطلاعات کمی وجود دارد و بیشتر تحقیقات نیز به توصیف آن در بین گروه‌های مختلف بسنده کرده‌اند. با وجود ارزشمندی این‌گونه تحقیقات توصیفی، لزوم انجام تحقیقات مداخله‌ای به‌منظور شناسایی تأثیر تمرین‌های تصمیم‌گیری با بار شناختی متفاوت (پیچیدگی زیاد، پیچیدگی کم) بر حافظه کاری، توجه انتخابی و دقت عملکرد ضروری به نظر می‌رسد؛ از این رو هدف تحقیق حاضر، مقایسه تأثیر تمرین‌های تصمیم‌گیری با بار شناختی متفاوت بر قابلیت حافظه کاری، توجه انتخابی و دقت عملکرد بازیکنان مبتدی آموزش دیده بود.

### روش‌شناسی پژوهش

#### روش پژوهش

پژوهش حاضر از نظر هدف، کاربردی و از لحاظ روش پژوهش در زمره پژوهش‌های نیمه‌تجربی قرار داشت. داده‌های سه گروه

3. Operation Span

4. Turner & Engle

1. Atkinson and Shiffrin

2. Maxwell

همکاران (۱۳۸۵) پایایی بازآزمایی هر سه کوشش را به ترتیب ۰/۶۰، ۰/۸۳، ۰/۹۰ گزارش کردند (فستفوری و همکاران، ۲۰۱۴).

آزمون سریع والیبال (ایفرد)<sup>۱</sup>: این آزمون که با هدف اندازه‌گیری مهارت و دقت در سرویس والیبال طراحی شده است، دارای روایی و پایایی قابل قبول ۸۰ درصد است. امتیازگذاری این آزمون که با توجه به علامت‌گذاری زمین والیبال برای هر دو جنس (زن و مرد) قابلیت اجرا دارد، به این صورت است که امتیاز هر توپ برابر با منطقه‌ای است که توپ در آن فرود می‌آید. حداکثر امتیاز حاصل از مجموع ده بار سرویس است و توپی که از تور عبور نکند، امتیاز ندارد (معین، ۲۰۱۵).

در مرحله بعد، پس از یادآوری مهارت پنجه به همه شرکت‌کنندگان در سه گروه که شامل گروه تمرین تصمیمی با پیچیدگی زیاد، گروه تمرین تصمیمی با پیچیدگی کم (تصادفی) و گروه کنترل بودند، هر سه گروه به مدت ۱۸ جلسه (۳ هفته، هر هفته ۶ جلسه) تمرین مخصوص خود را انجام دادند. تمرینات تصمیم‌گیری با پیچیدگی کم که در قالب سه بلوک بیست‌تایی ارائه شدند، به این صورت بود که آزمودنی در منطقه پاسور، توپی با ارتفاع‌های مختلف (کوتاه و بلند) برای بازیکن در مناطق مختلف زمین ارسال می‌کرد و آزمودنی با توجه به ارتفاع توپ می‌بایست توپ‌های با ارتفاع بلند را به مناطق پشت و توپ‌های با ارتفاع کوتاه را در مناطق جلو ارسال می‌کرد. توپ‌های ارسالی تصادفی بودند، ولی تعداد بلند و کوتاه بودن توپ‌های ارسالی برابر بود. همچنین گروه تمرین تصمیمی با پیچیدگی زیاد همان تمرین گروه تصمیمی با پیچیدگی کم را انجام دادند؛ با این تفاوت که هم‌زمان با بازیکن توپ‌زن (آزمودنی) یک بازیکن در زمین حریف به سمت راست و چپ حرکت می‌کرد و آزمودنی باید با تمرکز و توجه به جهت حرکت بازیکن حریف دو کوشش اول را همسو با جهت حرکت بازیکن حریف و دو کوشش بعدی (سوم و چهارم) را خلاف جهت حرکت بازیکن در منطقه حریف با پاس پنجه ارسال می‌کرد. علاوه بر رعایت جهت همسو یا غیرهمسوبودن حرکت، آزمودنی باید به ارتفاع توپ‌ها نیز توجه می‌کرد؛ به این صورت که توپ‌های با ارتفاع بلند به مناطق پشت و توپ‌های با ارتفاع کوتاه به مناطق

نمایش کلمات را به خاطر سپارد و پس از نمایش دو کلمه در یک چهارگوش با کلیک کردن روی کلمات ترتیب آن‌ها را مشخص کند. این مجموعه به صورت ۱۸ کوشش تمرینی ارائه می‌شود. پاسخ‌های صحیح یعنی شما گزینه درست را انتخاب کرده‌اید و پاسخ غلط (که شامل انتخاب گزینه غلط در مسئله ریاضی یا در انتخاب غلط در اولویت ظاهر شدن کلمات) برای هر فرد شمرده خواهد شد. شایان ذکر است، پاسخ‌های غلط جبران‌شدنی و اصلاح‌شدنی نیستند و پس از اتمام آزمون، نتایج به صورت خلاصه در جدولی نمایش داده می‌شود که نمره آزمون برای حافظه کاری فضایی و ریاضی، جداگانه و به صورت درصدی است. ضریب روایی آزمون ۰/۷۸ و پایایی آن ۰/۸۲ اعلام شده است (حسینی، ۲۰۱۱).

آزمون استروپ: این آزمون را ریدلی استروپ در سال ۱۹۳۵، برای سنجش توجه انتخابی و انعطاف‌پذیری شناختی ابداع کرد. این آزمون فراهم‌کننده مقیاسی از مهارت شناختی یا توانایی مهار چیزی که از پیش بسیار آموخته شده (یعنی پاسخ غالب)، به نفع یک پاسخ غیر معمول است. در پژوهش حاضر از نوع رایانه‌ای آزمون استروپ استفاده شد. این آزمون شامل سه مرحله است: در مرحله اول که مرحله کوشش‌های هماهنگ است، اسامی چهار رنگ اصلی با رنگ سیاه در مرکز صفحه نمایشگر ظاهر می‌شود و شرکت‌کننده باید هرچه سریع‌تر براساس اسامی رنگ‌ها، یکی از کلیدهای آبی، قرمز، زرد یا سبز را روی صفحه کلید فشار دهد. در مرحله دوم، اسامی چهار رنگ اصلی، هر کدام با قلمی هم‌رنگ خودشان در مرکز صفحه ظاهر می‌شود و شرکت‌کننده باید هرچه سریع‌تر کلید مطابق با هر رنگ را فشار دهد. در مرحله سوم که به آن مرحله کوشش-های ناهماهنگ یا تداخل می‌گویند، اسامی چهار رنگ اصلی، هر کدام با رنگی غیر از رنگ خودشان بر صفحه نمایشگر ظاهر شده و از شرکت‌کنندگان خواسته می‌شود تا هرچه سریع‌تر براساس رنگ کلمه، کلید مطابق با آن را در صفحه کلید فشار دهند؛ مثلاً کلمه قرمز با رنگ دیگری مانند سبز، نوشته می‌شود و شرکت‌کننده باید به جای معنی کلمه، رنگ جوهر آن را تعیین کند. شاخص‌های سنجیدنی در این آزمون عبارت‌اند از: دقت (تعداد پاسخ‌های صحیح) و سرعت (زمان واکنش پاسخ‌های صحیح در برابر محرک براساس هزارم ثانیه). متوسط ضریب روایی برای سه کوشش آزمون استروپ را بیش از ۰/۷۵ اعلام کردند و قدیری و

<sup>1</sup>. Eferd

جلو ارسال می‌شد. گفتنی است، گروه کنترل فعالیت معمول خود را ادامه دادند.

### روش پردازش داده‌ها

ابتدا به کمک آمار توصیفی، میانگین و انحراف استاندارد محاسبه شد و سپس نرمال بودن داده‌ها با استفاده از آزمون شاپیرو-ویلک بررسی شد. در ادامه، به منظور تحلیل داده‌ها در قسمت آمار استنباطی، برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از روش آماری تحلیل واریانس عاملی بین‌گروهی و درون‌گروهی  $2 \times 3$  در سطح معناداری  $0/05$  استفاده شد. تمامی روش‌های آماری با استفاده از نرم‌افزار اسپس<sup>۱</sup> نسخه ۲۵ انجام شد.

### یافته‌ها

جامعه آماری پژوهش دختران دانشگاه تبریز در دامنه سنی ۱۹ تا ۲۵ سال بودند که از میان آن‌ها ۴۵ نفر از بازیکنان والیبال مبتدی آموزش دیده به صورت نمونه‌گیری هدفمند انتخاب شدند. این بازیکنان به صورت تصادفی در سه گروه تمرینات تصمیم‌گیری با پیچیدگی زیاد، تمرینات تصمیم‌گیری با پیچیدگی کم و کنترل قرار گرفتند.

در جدول شماره یک، میانگین و انحراف استاندارد متغیرهای وابسته تحقیق در سه گروه تصمیم‌گیری با پیچیدگی زیاد، تصمیم‌گیری با پیچیدگی کم و گروه کنترل در مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون نشان داده شده است.

---

<sup>۲</sup>. SPSS

جدول ۱- یافته‌های توصیفی پژوهش

Table 1. Descriptive findings of the research

پس آزمون Post-test		پیش آزمون Pre-test		گروه‌های تمرینی	متغیر Variable
انحراف استاندارد SD	میانگین Mean	انحراف استاندارد SD	میانگین Mean		
67.18	588.85	81.31	709.25	پیچیدگی زیاد High complexity	توجه انتخابی (رنگ و فونت یکسان) selective attention (same color and font)
71.63	634.14	110.59	711.51	پیچیدگی کم Low complexity	
94.31	713.28	96.62	709.03	کنترل Control	
38.55	588.12	81.15	746.31	پیچیدگی زیاد High complexity	توجه انتخابی (رنگ و فونت متفاوت) selective attention different color and (font)
79.11	688.53	99.71	746.88	پیچیدگی کم Low complexity	
108.87	738.51	126.08	747.11	کنترل Control	
6.66	57	15.95	35.53	پیچیدگی زیاد High complexity	حافظه کاری فضایی Capacity-working memory
11.23	39.67	13.53	34.20	پیچیدگی کم Low complexity	
13.22	33.33	15.34	33.73	کنترل Control	
2.90	96.80	5.51	95	پیچیدگی زیاد High complexity	حافظه کاری ریاضی Mathematical working memory
1.48	98.27	3.83	95	پیچیدگی کم Low complexity	
2.56	96.53	3.48	96.13	کنترل Control	
5.18	31	5.28	16.40	پیچیدگی زیاد High complexity	دقت عملکرد Performance accuracy
7.30	21.67	5.43	15.60	پیچیدگی کم Low complexity	
6.40	18.80	6.87	16.87	کنترل Control	

بنا بر رعایت پیش‌فرض‌های پژوهش شامل نرمال بودن داده‌ها، همگنی واریانس‌ها و تجانس بین گواریانس‌ها، به بررسی تحلیل واریانس بین‌گروهی و درون‌گروهی سه (گروه‌ها) در دو (مراحل تمرینی) پرداخته شد. در این پژوهش دو عامل اصلی یعنی گروه‌ها

با توجه به مقادیر جدول شماره یک، می‌توان گفت تفاوت قابل‌ذکری در پیش‌آزمون متغیرهای وابسته در سه گروه در مقایسه با پس‌آزمون آن‌ها مشاهده می‌شود.

## جدول ۲- نتایج تحلیل واریانس در دو عامل اصلی تمرین، گروه و تعامل آن‌ها در متغیر توجه انتخابی

Table 2- The results of variance analysis in the two main factors of exercise, group and their interaction in the variable of selective attention

متغیر Variable	مجموع مجذورات Sum of Squares	درجات آزادی df	میانگین مجذورات Mean Square	مقدار معناداری Sig	F	مقدار اتا Partial Eta Squared	توان آزمون Observed Power
تمرین Exercise	یکسان Same	1	91026.4	0.001	41.30	0.496	1.000
	متفاوت Different	1	162734.7	0.001	58.04	0.580	1.000
گروه Group	یکسان Same	2	28108.1	0.142	2.04	0.089	0.398
	متفاوت Different	2	65635.1	0.021	4.25	0.169	0.713
تمرین*گروه Exercise× Group	یکسان Same	2	31478.1	0.001	14.28	0.405	0.998
	متفاوت Different	2	64480.9	0.001	22.99	0.523	1.000
خطای درون گروهی Within Group Error	یکسان Same	42	2203.6				
	متفاوت Different	42	2703.9				
خطای برون گروهی Between Group Error	یکسان Same	42	13751.64				
	متفاوت Different	42	15411.3				

گروه تفاوت مشاهده نشد؛ به همین علت، در جدول شماره سه به بررسی تفاوت دوه‌دو برای سه گروه در مرحله پس‌آزمون توجه انتخابی پرداخته شد.

براساس نتایج آزمون تحلیل واریانس برای توجه انتخابی می‌توان بیان کرد، اثر تقابلی بین تمرین و گروه معنادار بود؛ به عبارت دیگر، الگوی تغییرات بین سه گروه متفاوت بود و تمرینات به صورت متفاوتی اثرگذار بود. طبق جدول شماره دو، تنها در عامل اصلی

## جدول ۳- تفاوت دوه‌دوی برای سه گروه در مرحله پس‌آزمون توجه انتخابی

Table 3- Pairwise difference for three groups in the post-test stage of selective attention

متغیر Variable	آزمون Test	گروه‌ها Groups	تفاوت میانگین‌ها Difference	خطای استاندارد Std. Error	مقدار معناداری Sig
-------------------	---------------	-------------------	-----------------------------------	---------------------------------	--------------------------

of means

0.36	28.70	-45.29	پیچیدگی کم Low complexity	پیچیدگی زیاد High complexity	پس آزمون Pre-test	رنگ و فونت یکسان same color and font
*0.001	28.70	-124.42	کنترل Control	کنترل Control		
0.36	28.70	-79.130	کنترل Control	پیچیدگی کم Low complexity	پس آزمون Post-test	رنگ و فونت متفاوت different color and font
*0.001	29.51	-130.4	پیچیدگی کم Low complexity	پیچیدگی زیاد High complexity		
*0.001	29.51	-180.3	کنترل Control	کنترل Control		
0.293	29.51	-49.97	کنترل Control	پیچیدگی کم Low complexity		

\* $P \leq 0.05$

دو گروه پیچیدگی زیاد و کم تفاوت معناداری مشاهده نشد. علاوه بر آن، در توجه انتخابی در فونت و رنگ متفاوت بین گروه‌های پیچیدگی زیاد و کم، پیچیدگی زیاد و کنترل و پیچیدگی کم و کنترل تفاوت معناداری مشاهده شد.

براساس نتایج مندرج در جدول شماره سه، در پس آزمون توجه انتخابی در فونت و رنگ یکسان بین گروه‌های پیچیدگی زیاد و کنترل و همچنین بین گروه‌های پیچیدگی کم و کنترل تفاوت معناداری مشاهده شد؛ درحالی که بین



نمودار ۱- توجه انتخابی در رنگ و فونت یکسان نمودار ۲- توجه انتخابی در رنگ و فونت متفاوت

Diagram 1- Selective attention in the same color and font. Diagram 2- Selective attention in different color and font

جدول ۴- نتایج تحلیل واریانس در دو عامل اصلی تمرین، گروه و تعامل آن‌ها در متغیر حافظه کاری (فضایی و ریاضی)

Table 4- The results of the analysis of variance in the two main factors of practice, group and their interaction in working memory variable (spatial and mathematical)

توان آزمون Observed Power	مقدار اتا Partial Eta Squared	F	مقدار معناداری Sig	میانگین مجدورات Mean Square	درجات آزادی df	مجموع مجدورات Sum of Squares	متغیر Variable	
1.000	0.570	55.68	0.001	1660.44	1	1660.44	فضایی Capacity	تمرین
0.976	0.280	16.30	0.001	74.71	1	74.71	ریاضی Mathematical	Exercise
0.711	0.168	4.23	0.021	1304.04	2	2608.08	فضایی Capacity	گروه
0.079	0.009	0.201	0.81	4.07	2	8.15	ریاضی Mathematical	Group
1.000	0.591	30.395	0.001	960.71	2	1921.42	فضایی Capacity	تمرین*گروه
0.603	0.138	3.393	0.044	15.41	2	30.82	ریاضی Mathematical	Exercise× Group
				31.6	42	1327.53	فضایی Capacity	خطای درون گروهی
				4.58	42	192.46	ریاضی Mathematical	Within Group Error
				307.9	42	12932.2	فضایی Capacity	خطای برون گروهی
				20.24	42	850.33	ریاضی Mathematical	Between Group Error

بر اساس نتایج آزمون تحلیل واریانس برای حافظه کاری می‌توان بیان کرد، اثر تقابلی بین تمرین و گروه معنادار بود؛ به عبارت دیگر، الگوی تغییرات بین سه گروه متفاوت بود و تمرینات به صورت متفاوتی اثرگذار بود. تنها در عامل اصلی گروه در متغیر حافظه کاری ریاضی تفاوت مشاهده نشد؛ به همین دلیل، در جدول شماره شماره پنج به تفاوت دوبه‌دوی گروه‌ها پرداخته شد.

جدول ۵- تفاوت دوبه‌دو برای سه گروه در مرحله پس‌آزمون حافظه کاری

Table 5- Pairwise difference for three groups in the working memory post-test phase

مقدار معناداری Sig	خطای استاندارد Std. Error	تفاوت میانگین‌ها Difference of means	گروه‌ها Groups	آزمون Test	متغیر Variable
0.001	3.91	17.33	پیچیدگی کم Low complexity	پس‌آزمون Pre-test	حافظه کاری فضایی Capacity-
0.001	3.91	23.66	کنترل High complexity		

			Control	پیچیدگی کم Low complexity	پیچیدگی زیاد High complexity	پس آزمون Post-test	حافظه کاری ریاضی Mathematical working memory
0.341	3.91	6.33	کنترل Control	پیچیدگی کم Low complexity	پیچیدگی زیاد High complexity		
0.303	0.87	-1.46	پیچیدگی کم Low complexity	پیچیدگی زیاد High complexity	کنترل Control		
1.000	0.87	0.267	کنترل Control	پیچیدگی کم Low complexity	پیچیدگی زیاد High complexity		
0.162	0.87	۱/۷۳	کنترل Control	پیچیدگی کم Low complexity	پیچیدگی زیاد High complexity		

\*P≤0.05

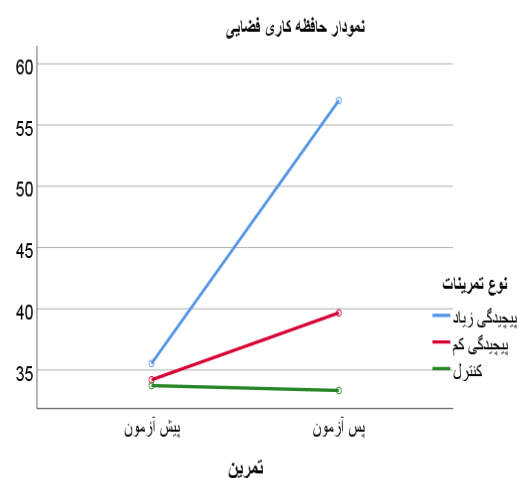
بر آن، در حافظه کاری (ریاضی) بین گروه‌ها تفاوت معناداری مشاهده نشد.

براساس نتایج مندرج در جدول شماره پنج، در پس‌آزمون حافظه کاری (فضایی) بین گروه پیچیدگی زیاد با گروه‌های کنترل و پیچیدگی کم تفاوت معناداری مشاهده شد؛ درحالی که بین دو گروه پیچیدگی کم و کنترل تفاوت معناداری مشاهده نشد. علاوه



نمودار ۴- حافظه کاری ریاضی

Diagram 4- Mathematical working memory



نمودار ۳- حافظه کاری فضایی

Diagram 3- Capacity working memory

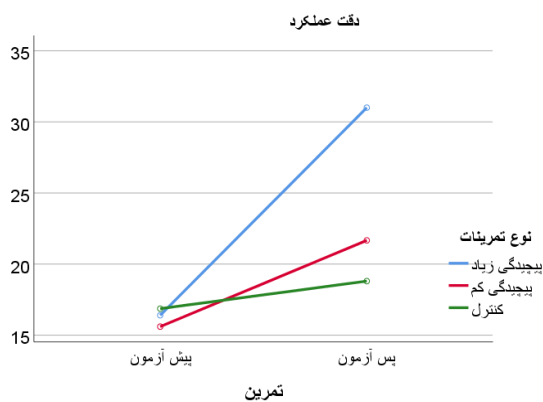
جدول ۶ - نتایج تحلیل واریانس در دو عامل اصلی تمرین، گروه و تعامل آن‌ها در دقت عملکرد

Table 6 - The results of analysis of variance in the two main factors of training, group and their interaction in performance accuracy



متغیر Variable	مجموع مجدورات Sum of Squares	درجات آزادی df	میانگین مجدورات Mean Square	مقدار معناداری Sig	F	مقدار اتا Partial Eta Squared	توان آزمون Observed Power
تمرین Exercise	1276.9	۱	1276.9	0.001	92.98	0.689	1.000
گروه Group	607.28	۲	303.64	0.012	4.92	0.19	0.779
تمرین*گروه Exercise× Group	625.8	۲	312.93	0.001	22.78	0.52	1.000
خطای درون گروهی Within Group Error	576.73	۴۲	13.73				
خطای برون گروهی Between Group Error	2587.93	۴۲	61.61				

بر اساس جدول شماره شش درباره نتایج آزمون تحلیل واریانس مشاهده شد. معنادار بود و در هر دو عامل اصلی (گروه و تمرین) تفاوت معنادار برای دقت عملکرد می توان بیان کرد، اثر تقابلی بین تمرین و گروه



نمودار ۵- دقت عملکرد در سه گروه  
Chart 5- Performance accuracy in three groups

## بحث و نتیجه‌گیری

زندگی همه موجودات زنده، به‌ویژه انسان به یادگیری آنان وابسته است؛ زیرا انسان برای هر لحظه از زندگی نیازمند رفتار خاصی است که بدون آن ادامه حیات و پیشرفت ممکن نیست. انسان باید رفتارهای لازم را یاد بگیرد یا رفتار پیشین خود را تغییر دهد؛ بنابراین موفقیت و پیشرفت هر فرد در زندگی به استعداد و توانایی یادگیری او بستگی دارد (راسخی، یوسفی و اقدسی، ۲۰۰۹). در بحث یادگیری با جملاتی مانند اینکه تمرین موجب تکامل می‌شود، مواجه می‌شویم. برخی از مربیان به جای اینکه به اثربخشی تمرین علاقه‌مند باشند، به افزایش زمان تمرین یا به سودبخشی زمان مشخصی از تمرین علاقه دارند. زمان تمرین، مهم‌ترین عامل برنامه‌ریزی نیست؛ بلکه کیفیت تمرین نیز باید در نظر گرفته شود (اشمیت<sup>۱۵</sup>، ۱۹۹۱). انواع روش‌های تمرینی یادگیری و حساسیت آن در مهارت‌های حرکتی به‌گونه‌ای است که امکان دارد یادگیری و آموزش به انواع روش اصولی، یک کلاس با ظرفیت محدود را به کلاس‌های مختلف و استقبال بی‌نظیر کودکان، نوجوانان و بزرگسالان تبدیل کند و برعکس، ممکن است روش تمرینی نامناسب مبتنی بر سلیقه شخصی، فراگیران را از آموزش و پرداختن به یک رشته باز دارد (اشمیت و لی<sup>۱۶</sup>، ۱۹۴۱). متخصصان تربیت‌بدنی و ورزش درباره توجه به روش‌های تمرینی به‌عنوان صرفه‌جویی در زمان اتفاق نظر دارند؛ به این صورت که در شرایط مختلف زمان‌هایی فرامی‌رسد که برای رساندن ورزشکار به مراحل سطح بالای مهارت، سریع‌ترین زمان مدنظر است و در این شرایط، توجه به نوع روش تمرینی برای مربیان و معلمان خیلی مهم جلوه می‌کند و اگر از این موقعیت به بهترین نحو استفاده شود، بهره‌وری بیشتری وجود خواهد داشت.

نتایج پژوهش حاضر بیانگر این موضوع مهم بود که یک دوره استفاده از تمرین‌های تصمیم‌گیری (با پیچیدگی کم و زیاد) بر حافظه کاری در پس‌آزمون نقش مؤثری داشته و باعث افزایش آن در مقایسه با گروه کنترل شده است. این نتایج با یافته‌های بسیاری از پژوهش‌ها در این زمینه که دارای شرکت‌کنندگان با شرایط متفاوت بودند، همسو است (اولسن، ویستبرگ و کلینبرگ<sup>۱۷</sup>، ۲۰۰۴؛ کلینبرگ، و همکاران<sup>۱۸</sup>، ۲۰۰۵؛ پونتیفکس، هیلمن، فیرنهال، تامسون و والینتینی<sup>۱۹</sup>، ۲۰۰۹؛ دلاوریان، بخارایان، توحیدخواه و غریب‌زاده، ۲۰۱۵).

پژوهش در زمینه یادگیری و حافظه، یکی از فعال‌ترین و جالب‌ترین زمینه‌های پژوهشی است. فرایند یادگیری و حافظه را می‌توان از مهم‌ترین و اساسی‌ترین سازوکارهای بقای زندگی و حفظ شرایط همئوستاتیک بدن در انسان و جانوران دانست. یادگیری فرایندی است که کسب اطلاعات و تغییر رفتار را امکان‌پذیر می‌کند و حافظه فرایندی است که طی آن اطلاعات حفظ و ذخیره می‌شود. این دو پدیده وابستگی نزدیکی به هم دارند و با هم بررسی می‌شوند (سیف، ۲۰۰۳). اثر فعالیت بدنی بر عملکرد مغز در انسان و همچنین در حیوانات آزمایشگاهی به‌ویژه چونندگان مطالعه شده است. براساس پژوهش‌ها، فعالیت بدنی منظم بر بهبود عملکرد شناختی در موش‌ها مرتبط است (ایران‌دوست، طاهری و صادقی، ۲۰۱۴).

در تبیین نتایج پژوهش حاضر باید به این نکته اشاره کرد که آموزش حافظه کاری اول اینکه موجب توانایی بیشتر در به‌کارگیری راهبردهای اولیه می‌شود که با افزایش کارایی سیستم عصبی در ارتباط است و دوم اینکه به توسعه مهارت‌های جدید و درنهایت، سازمان‌دهی مجدد عملکرد حافظه منجر می‌شود (کلی و گراون<sup>۲۰</sup>، ۲۰۰۵). علاوه بر این، اولسن و همکارانش (۲۰۰۴) دریافتند که فعالیت مغز مرتبط با حافظه کاری پس از آموزش در این حافظه افزایش می‌یابد. تعداد دیگری از مطالعات نیز بر این نکته تأکید دارند که ظرفیت حافظه کاری می‌تواند با مداخلات مؤثر در این حافظه افزایش یابد. به‌تازگی پژوهش‌های زیادی در زمینه تأثیر ورزش در اعمال مغزی انجام گرفته و چندین سازوکار بیولوژیک درباره اثرهای ورزش و فعالیت فیزیکی در مغز، یادگیری و حافظه پیشنهاد شده است. گزارش شده است که سطوح بالای نوراپی‌نفرین، کاتکول‌آمین‌ها، سروتونین و نوروترانسمیترهای دیگر ممکن است تأثیر ورزش بر حافظه و یادگیری را توجیه کند (گارل، کاتمن و برشتولد<sup>۲۱</sup>، ۲۰۰۲).

سیستم عصبی در پی فعالیت و یادگیری واجد تغییرپذیری زیادی می‌شود. این نکته در مطالعات پیشین همچون مک‌ناب<sup>۲۲</sup> و همکاران (۲۰۰۹) و اولسن و همکاران (۲۰۰۴) نیز تأیید شده است. به نظر می‌رسد، دلیل اصلی همسوبودن نتایج این پژوهش‌ها با وجود داشتن شرکت‌کنندگان متفاوت در مقایسه با پژوهش حاضر این نکته باشد که افزایش فعالیت قشر آهیانه‌ای و پیش‌پیشانی و تغییرات در بیوشیمی مغز پس از تمرینات حافظه کاری اتفاقی بدیهی است که در مطالعات قبلی نشان داده شده است. حافظه کاری شامل اجزای شناختی مختلفی از قبیل کدگذاری، کنترل توجه، حفظ اطلاعات و مقاومت به تداخل است؛ بنابراین تغییرات در فعالیت مغزی می‌تواند

15. Schmidt

2. Schmidt & li

17. Olesen, Westerberg & Klingberg

18. Klingberg

19. Pontifex, Hillman, Fernhall, Thompson & Valentini

20. Kelly & Garavan

21. Garl, Cotman & Berchtold

22. McNab

مدرکی بر انعطاف‌پذیری مرتبط به تمرین در سیستم‌های عصبی تحت حافظه کاری باشد. همچنین تمرینات حافظه کاری با تغییرات در چگالی گیرنده‌های دوپامین و فعالیت قشر مغز در قشر پیشانی میانی و قشر آهیانه‌ای و هسته‌های قاعده‌ای (اولسن و همکاران، ۲۰۰۴) و سازماندهی پویای لایه‌های عصبی قشری همراه است (آنجل<sup>۲۳</sup>، ۲۰۰۲). این یافته‌ها نشان می‌دهد، تمرینات سیستماتیک می‌تواند به‌صورت بالقوه تغییرات عصبی را در مغز تحت‌تأثیر قرار دهد. به احتمال زیاد، گروه تمرین تصمیم‌گیری با تکرار مداوم و سیستماتیک پردازشی‌های شناختی خاص از طریق تمرینات حافظه کاری توانسته‌اند از طریق ساخت لایه‌های عصبی یا سازماندهی پردازشی بهتر و کارآمدتر یا از طریق گسترش تعمیم‌پذیری پردازشی‌های تمرین شده، ظرفیت حافظه کاری خود را افزایش دهند. از سوی دیگر، نتایج مطالعات استیو مایرز و همکارانش (۱۹۹۹) و ویکرز و همکاران (۱۹۹۹) را می‌توان نتایج حمایتی از این پژوهش به شمار آورد. نتایج این مطالعات به‌وضوح بیان می‌کند، افراد با سطح مهارتی متوسط بیشترین تأثیر و فایده را از تمرینات تصمیم‌گیری می‌برند. نتایج پژوهش نشان داد، تمرینات تصمیم‌گیری به بهبود معنادار نمرات توجه گروه آزمایش در مقایسه با گروه کنترل منجر شده است. با توجه به محرک‌های بسیار زیادی که هر فرد همواره با آن مواجه می‌شود، زندگی بدون توجه انتخابی به‌طور قطع مشکل است. درحقیقت، عوامل کمی را می‌توان یافت که در اجرای بهتر ورزش، مهم‌تر از توانایی تمرکز بر نشانه‌های مناسب باشد (رائول و همکاران، ۲۰۰۲). در محیط ورزشی، چه فرد در حال اجرا باشد و چه در حال یادگیری، توجه به مناسب‌ترین نشانه‌ها متغیری مهم است. بدون شک، یکی از مهم‌ترین عوامل مؤثر در یادگیری این است که فراگیرنده بتواند از اطلاعات مفید در جهت پیشرفت و بهبود مهارت استفاده و از اطلاعات نامربوط چشم‌پوشی کند (وولف<sup>۲۴</sup>، ۲۰۰۷). توجه، یک پیش‌نیاز شناختی است که برای اجرای موفقیت‌آمیز در ورزش اهمیت دارد. از طرفی طبق نتایج مطالعه کلوکا (۱۹۹۹)، سه مهارت ادراکی-بینایی پایه‌گذار تصمیم‌گیری درست در رشته والیبال هستند: جست‌وجوی بینایی، توجه انتخابی و قدرت پیش‌بینی. علاوه بر این، ویلکینسون (۱۹۹۲) در مطالعه خود به این نتیجه رسید، زمانی که والیبالیست‌ها در محیط ورزشی قرار می‌گیرند، به انواع حرکت چشم برای جمع‌آوری سریع اطلاعات نیاز دارند؛ مانند توانایی تمرکز کردن بر جسمی که به سمت ورزشکار حرکت می‌کند یا دور می‌شود و دنبال کردن یک جسم با حرکات چشم و حرکات سریع چشم زمانی که جسم از یک سمت به سمت دیگر حرکت می‌کند. این حرکات چشم زمانی که با سیستم بینایی محیطی کار می‌کنند، ورزشکار را در جمع‌آوری اطلاعات در محیط پیش‌بینی‌نشده والیبال یاری می‌کنند (نوری، شادمهر، مقدم و قطبی، ۲۰۱۱). توجه دیداری اولین رویداد اصلی در توانایی محدود مغز برای پردازش اطلاعات است و به فرد اجازه می‌دهد که به‌صورت گزینشی به نواحی خاصی از محیط دیداری توجه کند (زارع، محمدی و دهکردی، ۲۰۱۹). با توجه به این مطالعات، نتایج زمان عکس‌العمل افرادی که از تمرینات با آرایش تصادفی و با پیچیدگی بسیار استفاده کردند، در مقایسه با افراد گروه‌های دیگر کمتر و توجیه‌شدنی‌تر است. در حالت کلی، به گفته بهرامی و چلونگریان (۲۰۱۴)، هنگام انجام هر رقابت ورزشی محرک‌های بی‌شماری برای جلب توجه به رقابت می‌پردازند؛ بنابراین توانایی ورزشکاران برای نادیده گرفتن اطلاعات نامربوط و توجه انتخابی به اطلاعات مرتبط با تکلیف، ارزش زیادی دارد که نتایج این مطالعه گواه بر مؤثر بودن این روش تمرینی برای دستیابی به این امر مهم بود. درباره مؤثر بودن این تمرینات بر توجه انتخابی شاید بتوان دلیل آن را اثرگذاری مثبت این روش تمرینی بر حافظه کاری بیان کرد. مرحله ابتدایی هر یادگیری با توجه آغاز می‌شود و اگر حافظه کاری کافی نباشد، توجه نیز روی نمی‌دهد و در نتیجه یادگیری فرد نیز خدشه‌دار می‌شود؛ بنابراین حافظه کاری یکی از مهم‌ترین کارهای عالی ذهن بوده و به‌تنهایی یکی از جنبه‌های اصلی ساختار شناختی است که در ساختار هوش، توجه انتخابی، ادراک و دقت عملکرد نیز نقش مهمی دارد (خراسانی، وفایی، نجاتی و حسن‌آبادی، ۲۰۱۹). نتایج پژوهش‌های قبلی بیان کرد، تمرین شناختی با تکالیف حافظه کاری باعث بهبود عملکرد توجه اجرایی بازیکنان و ایجاد تغییراتی در مناطق مغزی مرتبط با توجه می‌شود که از جمله می‌توان به پژوهش‌های کانه و انگل<sup>۲۵</sup> (۲۰۰۳)، اولسن و همکاران (۲۰۰۴)، کلینگرگ و همکاران (۲۰۰۵) و پلینک و اسلوتسکای<sup>۲۶</sup> (۲۰۱۹) اشاره کرد؛ حتی در پژوهش کلینگرگ و همکاران (۲۰۰۵)، ۹۰ درصد اثر تمرین حافظه کاری، پس از سه ماه باقی مانده بود؛ درحالی که این نتایج با نتایج پژوهش اوون<sup>۲۷</sup> و همکاران (۲۰۱۰) تا حدودی متفاوت است. پژوهش اوون و همکاران (۲۰۱۰) روی ۱۱۴۳۰ شرکت‌کننده و با شش هفته تمرین انجام شد و تمرینات شامل تکالیف طراحی شده برای بهبود استدلال، حافظه، برنامه‌ریزی، مهارت‌های بینایی-فضایی و توجه بود. آن‌ها در هر تکلیف شناختی که تمرین شده بود شاهد بهبود بودند، ولی اثرات انتقال به تکالیف غیرتمرین شده را حتی وقتی که آن تکالیف به حالت‌های شناختی نزدیک بودند، مشاهده نکردند. یکی از موارد احتمالی در تفاوت ذکر شده می‌تواند نوع تمرینات کامپیوتری استفاده‌شده باشد.

23. Engle

24. Wulf

5. Kane & Engle

6. Plebanek & Sloutsky

27. Owen

با توجه به نتایج پژوهش حاضر، وقتی بهبود در کارایی‌های شناختی پس از تمرینات تصمیم‌گیری (حتی در حد میلی‌ثانیه) به دست آمد، می‌توان ادعا کرد تمرین باعث شده است که پردازش اطلاعات به صورت موازی انجام پذیرد و این عمل باعث به‌دست‌آمدن نمرات کمتر در پس‌آزمون متغیر توجه انتخابی شده است. در حالت کلی، می‌توان گفت تمرین با بار شناختی زیاد (تصمیم‌گیری با پیچیدگی زیاد) با تکالیف حافظه کاری بینایی-فضایی باعث بهبود بیشتر در سرعت پردازش (زمان واکنش) می‌شود. این گفته با نتایج مطالعات پونتیفکس و همکاران (۲۰۰۹) و روکا، فورد، و روبرت و ویلیامز<sup>۲۸</sup> (۲۰۱۱) هم‌راستا است. اگرچه نوع تمرینات به‌کاربرده شده در پژوهش آن‌ها با پژوهش حاضر متفاوت است، می‌توان گفت تمرینات در اجرای ورزشی بر اجزای شناختی از جمله کنترل اجرایی توجه و سرعت پردازش تأثیر دارد؛ برای مثال در پژوهش پونتیفکس و همکاران (۲۰۰۹)، اثر تمرینات هوازی بر شبکه‌های توجه و زمان واکنش بررسی شده است. آن‌ها نشان دادند، تأخیر کمتر زمان واکنش پس از تمرینات هوازی در مقایسه با پیش‌آزمون برای شرایط تکلیفی که نیازمند ظرفیت حافظه کاری بیشتری بود، مشاهده شد. این پدیده از این دیدگاه حمایت می‌کند که تغییرات در عملکرد شناختی پس از تمرین کوتاه‌مدت برای تکلیفی که نیازمند میزان زیادی از کنترل اجرایی هستند، بسیار زیاد است. پژوهش‌ها نشان می‌دهند که اثر تمرین کوتاه‌مدت باعث افزایش مقدار اطلاعات همراه با کاهش نسبی زیاد، روی تأخیر زمان واکنش پس از شرایط هوازی روی کنترل اجرایی می‌شود (پونتیفکس و همکاران، ۲۰۰۹).

پلینک و اسلوتیسکای (۲۰۱۹) در مطالعه خود مشارکت بی‌همتای فیلترکردن اطلاعات را برای توسعه هرچه بیشتر ظرفیت حافظه کاری پیشنهاد کردند و آن زمانی اتفاق می‌افتد که حافظه کاری از منابع مختلف موجود در دسترس خود بیشترین استفاده را ببرد. در نهایت، در این مکانیسم این نکته مطرح شده است که هرچه میزان یادگیری افزایش یابد، رابطه بین توجه و حافظه کاری افزایش می‌یابد. اگر فرضیه حافظه کاری را به‌عنوان یک منبع توجه عمومی بپذیریم، تمرینات باید موجب افزایش دامنه عمومی ظرفیت توجه شود و اثرات انتقال به تکالیف تمرین‌نشده را نشان دهد (شیپ‌استید، ردیک و آنجل<sup>۲۹</sup>، ۲۰۱۲). براساس دستاوردهای مدل سه‌مؤلفه‌ای حافظه کاری بادلی و هیچ (۱۹۷۴) و تئوری توجه کنترل‌شده در حافظه کاری (آنجل، ۲۰۰۲؛ کانه و انگل، ۲۰۰۳) مبنی بر نقش ظرفیت حافظه کاری در پردازش‌های کنترل‌شده نیز می‌توان توجه قانع‌کننده‌ای برای افزایش مهارت توجه و در نتیجه تمرینات حافظه کاری ارائه کرد. بادلی (۲۰۰۲) معتقد است، تفاوت‌های فردی در ظرفیت‌های حافظه کاری را باید در عملکرد مؤلفه توجهی حافظه کاری جست‌وجو کرد که به آن مجری مرکزی می‌گویند. در واقع، در نظریه بادلی، مجری مرکزی سیستمی برای کنترل توجه است که در بیشتر فرایندها درگیر است؛ مانند زمان انتخاب و اجرای استراتژی‌ها، بازیابی اطلاعات از حافظه بلندمدت، بازداری اطلاعات نامربوط، کنترل درون‌دادها، ذخیره و پردازش هم‌زمان اطلاعات، هماهنگی و اختصاص منابع به دیگر بخش‌های سیستم حافظه کاری (صمیمی، رامش و کاظمی، ۲۰۱۷). از آنجاکه رشته والیبال مثال خوبی از رقابت ورزشی با سطوح بالایی از محدودیت‌های فضایی و زمانی است، به واکنش خیلی سریع توأم با هوشیاری بسیار زیادی نیاز دارد و توانایی تصمیم‌گیری صحیح از طریق تمرکز بر اجرا، هم‌زمان با مسدودکردن محرک‌های غیر مرتبط با تکلیف و برداشت صحیح اطلاعات از جهت‌یابی پوسچرال حریفان از عوامل مهم است؛ بنابراین براساس نتایج پژوهش، این نوع تمرینات موجب افزایش ظرفیت حافظه کاری، به‌ویژه در موقعیت‌های پرفشار (تمرینات با پیچیدگی زیاد) شده است و استفاده از این نوع تمرینات در حوزه روان‌شناسی ورزشی که به‌طور فزاینده‌ای با مفاهیم شناختی از قبیل توجه، ادراک و تصمیم‌گیری ترکیب شده و با تکیه زیاد بر حافظه کاری مفهوم‌سازی می‌شود، امکان‌پذیر است.

در این پژوهش، دقت اجرا پس از ارائه تمرینات تصمیم‌گیری پیشرفت چشمگیری داشت؛ به‌طوری‌که این توانایی در تمرینات با پیچیدگی زیاد، دارای پیشرفتی ملموس‌تر بود. در تمرینات گروه تصمیم‌گیری با پیچیدگی کم نیز پیشرفت (البته نه به اندازه گروه پیچیدگی زیاد) در مقایسه با گروه کنترل وجود داشت. با توجه به این نکته که توجه پایه تمام کارکردهای شناختی است و به‌عنوان دروازه ورود اطلاعات به مغز از آن یاد می‌شود (ارجمندی و همکاران، ۲۰۱۲)، با در نظر گرفتن افزایش ظرفیت حافظه کاری در این پژوهش در نتیجه به-کارگیری این روش تمرینی می‌توان انتظار افزایش دقت در اجرا یا به‌عبارتی بهبود در عملکرد را داشت.

یکی از ویژگی‌های نظریه‌های یادگیری مهارت‌های حرکتی، تأکید آن‌ها بر سودبخشی تغییرپذیری تمرین است. اولین سودی که یادگیرنده مهارت از تمرین می‌برد که زمینه تغییرپذیر دارد، افزایش قابلیت برای اجرای مهارت در موقعیت‌های آزمونی آینده است (عرب‌عامری و همکاران، ۲۰۱۱). از طرفی آبرنتی (۱۹۹۱) خاطر نشان می‌کند که تصمیم‌گیری در ورزش ایجاد مجموعه‌ای وقایع در حال اتفاق است، پیش از اینکه حرکت آشکاری انجام شود؛ برای مثال، در طول ورزش‌های توپی، توالی منظمی از رویدادها اتفاق می‌افتد که با دامنه‌ای از علائم کینماتیکی معتبر پیش از پرواز توپ شروع شده و هنگامی که پردازش می‌شوند، می‌توانند احتمال نتیجه معین‌شده را از پیش خبر دهند. توانایی اجراکننده‌های ماهر برای استفاده از نشانه‌های ادراکی می‌تواند محدودیت‌های زمانی اعمال‌شده توسط زمان واکنش را

<sup>2</sup>. Roca, Ford, McRobert & Williams

<sup>29</sup>. Shipstead, Redick & Engle

به‌تنهایی کاهش دهد (بیکولز، پراپویز & وایرز<sup>۳</sup>، ۱۹۸۸). با توجه به این گفته‌ها شاید بتوان ادعا کرد که افراد پس از یک دوره کوتاه-مدت تمرین تصمیم‌گیری با بار شناختی متفاوت، دارای سازوکارها و راهبردهایی می‌شوند که باعث تسهیل پیش‌بینی، کاهش زمان‌های پاسخ و افزایش دقت پاسخ می‌شود.

نتایج مطالعه حاضر در این زمینه نشان می‌دهد که تمرینات تصمیم‌گیری با پیچیدگی مختلف باعث بهبود حافظه کاری، توجه انتخابی و دقت عملکرد در میان والیبالیست‌های مبتدی آموزش‌دیده شده است. با توجه به یافته‌های این پژوهش می‌توان ادعا کرد، تمرین تصمیم‌گیری به‌علت بهره‌گیری از مزایای تمرین با تلاش شناختی کم و زیاد در مراحل یادگیری، به عملکرد بالا می‌انجامد. دربارهٔ پیشنهادها کاربردی این پژوهش می‌توان گفت، با توجه به نتایج به‌دست‌آمده از تأثیر مثبت تمرینات تصمیم‌گیری بر توسعه حافظه کاری و کاهش زمان عکس‌العمل و با توجه به بهبود دقت اجرا، به مربیان ورزشی در رشته والیبال توصیه می‌شود، به‌منظور بهبود اجرا و افزایش بهره‌وری از کل پتانسیل توانایی تیم، از روش تمرینات تصمیم‌گیری استفاده کنند. درواقع با توجه به نتایج پژوهش مشاهده کردیم که تمرین تصمیم‌گیری موجب افزایش ظرفیت حافظه کاری می‌شود و افراد دارای ظرفیت حافظه کاری بالا در کنترل توجه خود برای فعال نگه داشتن اطلاعات مربوط به هدف، بهتر از افراد دارای ظرفیت حافظه کاری پایین عمل کردند که همه این فضاها با توجه به این پژوهش به بهبود دقت اجرای آن‌ها نیز منجر شد.

دربارهٔ پیشنهادها پژوهشی این مطالعه می‌توان گفت، با توجه به اینکه پژوهش حاضر میان دختران غیر ورزشکار و بدون حضور تماشاچی انجام شد و با در نظر گرفتن سطوح انگیزختگی و تأثیر متفاوت آن بر افراد، توصیه می‌شود که پژوهشی با حضور تماشاگران فعال انجام شده و با نتایج پژوهش حاضر مقایسه شود. پیشنهاد می‌شود تمرینات تصمیم‌گیری با پیچیدگی‌های کم و زیاد با توجه به پست و موقعیت بازیکنان در زمین والیبال انجام شود. مطالعات مختلف نشان داده‌اند که ویژگی‌های روانی مانند اضطراب و سطح انگیزختگی کلی و مصرف دارو تأثیر مستقیم بر میزان توجه دارند و با در نظر گرفتن این نکته که این مورد جزو محدودیت‌های کنترل‌نشده توسط محقق به شمار می‌رود، پیشنهاد می‌شود که پژوهشی با در نظر گرفتن این متغیرها برای مشخص کردن کارایی تمرینات تصمیم‌گیری انجام شود. پیشنهاد می‌شود، این روش تمرینی میان سه گروه مبتدی، نیمه‌ماهر و ماهر انجام شده تا میزان اثرگذاری آن بر گروه‌های با توانایی متفاوت آشکار شود. پیشنهاد می‌شود، این روش تمرینی برای پسران ورزشکار مبتدی (آمورش دپده مهارت‌های ابتدایی والیبال) نیز استفاده شده و تفاوت جنسیتی در این تمرین مقایسه شود.

## تشکر و قدردانی

از تمامی ورزشکاران عزیزی که در انجام این پژوهش ما را یاری کردند، تشکر و قدردانی می‌شود.

## منابع

- ArabAmeri, A. Hemayattalab, R. Karimiyani, N. Sami, saedi. (2011). The Impact of Blocked, Random, and Increasing Systematic Teamwork on Basketball Pass Learning. *Two Quarterly Research in Sport Management and Motor Behavior*, 9, 18. Pp:87-100. (In Persian).
- ArimandiBeglar, A., Nejati, V., & Kupayee, M. N. (2012). The effects of coronary artery bypass graft on selective attention, shifting attention, and sustained attention. *Annals of Biological Research*, 3(5), 2028-2033. (In Persian).
- Baddeley, A. D. (2001). Awards for Distinguished Scientific Contributions Is Working Memory Still Working?. *American Psychologist*, 56(11), 849-851.
- Baddeley, A. D., & Hitch, G. (1974). Working memory. In *Psychology of learning and motivation* (Vol. 8, pp. 47-89). Academic press.
- Bahrami, AR Chlongaryan, N. (2014). Attention in Sport, Tehran. Sport sciences Research Institute of Iran Motor Behaviqr. (In Persian).
- Buckolz, E., Prapavesis, H., & Fairs, J. (1988). Advance cues and their use in predicting tennis passing shots. *Canadian journal of sport sciences= Journal canadien des sciences du sport*, 13(1), 20-30.
- Caston, J., & Martin, E. (1993). Can analysts agree? The problems of consensus and the psychoanalytic mannequin: II. *Empirical tests. Journal of the American Psychoanalytic Association*, 41(2), 513-548.
- Delavarian, M., Bokharaeian, B., Towhidkhah, F., & Gharibzadeh, S. (2015). Computer-based working memory training in children with mild intellectual disability. *Early Child Development and Care*, 185(1), 66-74. (In Persian).

<sup>1</sup>. Buckolz, Prapavesis & Fairs

- Engle, R. W. (2002). Working memory capacity as executive attention. *Current directions in psychological science*, 11(1), 19-23.
- Fasangari, M., Soltanian MA., and Ebrahimi, M. (2014). The effect of sleep deprivation on selective and continuous attention in female athletic students. *Journal of Sport Psychology Studies*, 8; Pp: 22-35. (In Persian).
- Furley, P. A., & Memmert, D. (2010). The role of working memory in sport. *International Review of Sport and Exercise Psychology*, 3(2), 171-194.
- Garl, W. Cotman, C. W., & Berchtold, N. C. (2002). Exercise: A behavioral intervention to enhance brain health and plasticity. *Trends in Neurosciences*, 25(6), 295-301.
- Golizadeh, Z., Babapour, J., Rostami, R., Beyrami, M., & Porsharifi, H. (2015). Effects of neurofeedback on working memory. *Journal of Psychology*, 18, 87-100. (In Persian).
- Groome, D. (2009). *An Introduction to cognitive psychology: Processes and disorders*. Hove, UK: Psychology Press.
- Higinbotham, P., & Bartling, C. (1993). The effects of sensory distractions on short-term recall of children with attention deficit-hyperactivity disorder versus normally achieving children. *Bulletin of the Psychonomic Society*, 31(6), 507-510.
- Hoseini, M., & Jaber, A. (2011). *Exercise and exercise psychology* (2<sup>nd</sup> ed.). Isfahan: Isfahan University Press. (In Persian).
- Irandost, K. H., Taheri, M., & Sadegi, A. (2014). The effect of swimming and running training protocol on motor function, learning, spatial memory of old rats. *Motor-sport Development and Learning*, 6(2), 259-270. (In Persian).
- Kane, M. J., & Engle, R. W. (2003). Working-memory capacity and the control of attention: The contributions of goal neglect, response competition, and task set to Stroop interference. *Journal of experimental Psychology: General*, 132(1), 47-62.
- Kelly, A. C., & Garavan, H. (2004). Human functional neuroimaging of brain changes associated with practice. *Cerebral Cortex*, 15(8), 1089-1102.
- Khorasani, A. H., Aguilar-Vafaie, M. E., Nejati, V., & Hasan-Abadi, H. R. (2019). Near and far transfers in the training of working memory capacity through simple span tasks. *Journal of Research in Behavioural Sciences*, 15(2), 159-167. (In Persian).
- Klingberg, T., Fernell, E., Olesen, P. J., Johnson, M., Gustafsson, P., Dahlström, K., .... & Westerberg, H. (2005). Computerized training of working memory in children with ADHD—a randomized, controlled trial. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 44(2), 177-186.
- Kluka, D. A. (1999). *Motor behavior: From learning to performance*. : Morton Englewood, Colo. .
- Malki, B., Vaez Mosavi, M., & Gasemi, A. (2016). Practicing working memory increases the attention and working memory capacity of karate players. *Studies in Sport Psychology*, 15, 39-50. (In Persian).
- Maxwell, T. (2006). A progressive decision options approach to coaching invasion games: Basketball as an example. *New Zealand Physical Educator*, 39(1), 58-73.
- McNab, F., Varrone, A., Farde, L., Jucaite, A., Bystritsky, P., Forssberg, H., & Klingberg, T. (2009). Changes in cortical dopamine D1 receptor binding associated with cognitive training. *Science*, 323(5915), 800-802.
- Moein, F., Zahedi, H., & Meshkati, Z. (2015). Effect of attention on the accuracy of volleyball service under stress conditions. *Journal of Sport Management and Motor Behavior*, 21, 49-56. (In Persian).
- Nori, L., Shadmahe, A., Mogadm, B., & Gotbi, N. (2011). Comparison of reaction time and anticipatory skill between female athletes and non-athletes. *Journal of Modern Rehabilitation*, 6, 37-43. (In Persian).
- Nyberg, L., Forkstam, C., Petersson, K. M., Cabeza, R., & Ingvar, M. (2002). Brain imaging of human memory systems: between-systems similarities and within-system differences. *Cognitive Brain Research*, 13(2), 281-292.
- Olesen, P. J., Westerberg, H., & Klingberg, T. (2004). Increased prefrontal and parietal activity after training of working memory. *Nature neuroscience*, 7(1), 75-79.
- Owen, A. M., Hampshire, A., Grahn, J. A., Stenton, R., Dajani, S., Burns, A. S., .... & Ballard, C. G. (2010). Putting brain training to the test. *Nature*, 465(7299), 775-778.
- Plebanek, D. J., & Sloutsky, V. M. (2019). Selective attention, filtering, and the development of working memory. *Developmental Science*, 22(1), e12727.
- Pontifex, M. B., Hillman, C. H., Fernhall, B. O., Thompson, K. M., & Valentini, T. A. (2009). The effect of acute aerobic and resistance exercise on working memory. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 41(4), 927-934.
- Raab, M. (2007). Think SMART, not hard—A review of teaching decision making in sport from an ecological rationality perspective. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 12(1), 1-22.
- Raol, R., Oudejans, R. R., Van De Langenberg, R. W., & Hutter, R. V. (2002). Aiming at a far target under different viewing conditions: Visual control in basketball jump shooting. *Human Movement Science*, 21(4), 457-480.
- Rasekhi, M., Yousefi, B., & Aghdasi, M. T. (2009). The impact of blocked and random exercises on performance and retention of soccer pass skills. *Journal of Motor Development and Learning*, 1, 79-92. (In Persian)..
- Roca, A. Ford, P.R. McRobert, A.P. & Williams, A.M. (2011). Identifying the processes underpinning anticipation and decision-making in a dynamic time-constrained task. *Cogn process*, 12, 301-310.
- Saif A. A., & Mesrabad, J. (2003). The effectiveness of learning strategies on reading speed, retention and understanding of different texts. *Journal of Education*, 19(74), 37-54. (In Persian).
- Samimi, Z., Ramesh, A., & Kazemi, R. (2017). The effectiveness of emotional working memory training on improving the memory of adolescents with post traumatic stress disorder. *Journal of Cognitive Psychology*, 5, 61-70. (In Persian).
- Schmidt, R. (2014). *Motor learning and performance from principles to practice* (M. Namazizadeh, & S. M. K. Vaez Mousavi, Trans). Tehran: Samt Publications.

- Schmidt, R., & Lee, T. (2015). *Motor control and learning* (R. Hemayattalab, & A. Ghasemi, Trans). Tehran: Elm. va. Harekat.
- Shipstead, Z., Redick, T. S., & Engle, R. W. (2012). Is working memory training effective? *Psychological Bulletin*, 138(4), 628-634.
- Vickers, J. (2017). *Perception cognition and decision training* (F. S. Hoseini, A. Farsi, & E. Norozi Seyed Hoseini, Trans). Ourmiyeh: University Ourmiyeh Press.
- Vickers, J. N. (2003). Decision training: An innovative approach to coaching. *Canadian Journal for Women in Coaching*, 3(3), 1-7.
- Vickers, J. N., Livingston, L. F., Umeris-Bohnert, S., & Holden, D. (1999). Decision training: the effects of complex instruction, variable practice and reduced delayed feedback on the acquisition and transfer of a motor skill. *Journal of Sports Sciences*, 17(5), 357-367.
- Wilkinson, S. (1992). A training program for improving undergraduates' analytic skill in volleyball. *Journal of Teaching in Physical Education*, 11(2), 177-194.
- Wulf, G. (2007). Attention focus and motor learning: A review of 10 years of research. *E-Journal Bewegung and Training*, 1(2), 4-14.
- Zare, H., Mohammadi Farshi, A., & Aliakbari Dehkordi, M. (2019). Effect of menstrual cycle on the types of attention and executive functions in women aged 18-30 years. *Advances in Cognitive Science*, 21(2), 15-31. (In Persian).